©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

214 *Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt, N.F.* **12** *(3): 214–216 – Dezember 1991*
ISSN 0723–9912

ENTOMOLOGISCHE NOTIZ

Weitere Beobachtungen bei Fütterungsversuchen mit Feuerfalterraupen (Lep., Lycaenidae)

In einem früheren Beitrag (FIEDLER, 1989, Nachr. entomol. Ver. Apollo, N. F. 10: 299–300) habe ich über Zuchtversuche mit *Lycaena phlaeas* L. und *L. tityrus* PODA auf verschiedenen Polygonaceen berichtet. Dabei stand insbesondere die Eignung des Schlingknöterichs als Ausweichfutter für Feuerfalterzuchten im Vordergrund. Diese auch in Städten leicht erreichbare Pflanze hat sich inzwischen in mehreren Zuchten von *L. phlaeas* und *L. tityrus* bewährt. Sie wird von den Eiräupchen beider Arten spontan befressen, und Weibchen von *L. phlaeas* nutzen nach einigen Tagen der Eingewöhnung den Schlingknöterich – wenn auch zögernd – sogar zur Eiablage in Gefangenschaft. Ich will an dieser Stelle über neue Beobachtungen, insbesondere bei zwei Ab-ovo-Zuchten von *L. tityrus* im Juni/Juli 1989 und 1991, berichten.

1) *Fallopia aubertii* LOUIS HENRY (HOLUB) (Schlingknöterich)

Bei Temperaturen um 25° C und sommerlichen Langtagverhältnissen schlüpften die Raupen von *L. tityrus* nach 5–6 Tagen aus den Eiern und benötigten weitere 18–20 Tage für die Larvalentwicklung. Das Puppenstadium dauerte 7 Tage. Bei einer Zucht auf der natürlichen Wirtspflanze, dem Sauerampfer *Rumex acetosa* L., im Juni/Juli 1989 unter ähnlichen Temperatur- und Lichtbedingungen beobachtete ich identische Entwicklungszeiten. Die Mortalität der Raupen war auf *F. aubertii* insgesamt nicht auffällig höher als bei Zuchten mit *R. acetosa*. Allerdings gingen 1989 und 1991 jeweils einige Raupen auf *F. aubertii* kurz vor der Verpuppung nach Häutungsdefekten und aus anderen, nicht näher erkennbaren Gründen ein. Solches wurde bei Fütterung mit Sauerampfer nicht beobachtet.

Infolge der hohen Besetzungsdichte der Zuchtgefäße und der Treibzuchtbedingungen blieben die Imagines von *L. tityrus* bei allen Zuchten kleiner als durchschnittliche mitteleuropäische Freilandexemplare (Vorderflügellänge [Vfl] 13–16 mm). Dabei waren die auf *F. aubertii* gezogenen Tiere deutlich kleiner (Vfl ♂♂ [Mittelwert ± Standardabweichung]: 12,35 ± 0,53 mm [11,5–13 mm], n = 10; Vfl ♀♀: 11,5–13 mm, n = 3) als die mit *R. acetosa* gefütterten (♂♂: 13,13 ± 0,58 mm [12,5–14 mm], n = 8; ♀♀: 13,65 ± 0,41 mm [13–14 mm], n = 10). Bei der Zucht auf *F. aubertii* im Sommer 1989 blieben die Imagines sogar noch kleiner (♂♂: 11,25 ± 0,63 mm [9,5–12 mm], n = 22; ♀♀: 11,68 ± 0,78 mm [10–13 mm], n = 20). Prüfung dieser Ergebnisse mit dem t-Test (einseitig) ergab signifikante Unterschiede zwischen den auf *Rumex acetosa* und den auf *Fallopia aubertii* gezogenen Tieren wie auch zwischen den beiden *Fallopia*-Zuchten. Zudem waren bei allen Zuchten, unabhängig von der Futterpflanze, die Weibchen im Mittel signifikant größer als die Männchen.

Die Lebensdauer der auf *F. aubertii* gezogenen Imagines im Flugkäfig betrug bei sonniger und heißer Witterung an einem Südfenster etwa 6–10 Tage für die Männchen und bis zu 14 Tagen für die Weibchen. Bei weniger extremen Haltungsbedingungen (in einem unbeheizten und gut belüfteten Gewächshaus, in dem

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

die Temperaturen nachts bis auf die Umgebungswerte sanken) lebten die Männchen nur wenig länger (bis 14 Tage), während die Weibchen 20–35 Tage alt wurden. Futterbedingte Unterschiede in der Langlebigkeit der Imagines wurden bislang nicht beobachtet.

Auffällig bei der Zucht 1991 war ein unausgeglichenes Geschlechterverhältnis der Tochtergeneration (25 ♂♂, 8 ♀♀), das signifikant vom erwarteten Verhältnis 1:1 abwich (Chi^2 (1 df) = 8,758, p = 0,0035). Bei Zuchten auf *Rumex* war das Geschlechterverhältnis stets fast ausgeglichen. Ein Nachzuchtversuch mit den auf *Fallopia* gezogenen Faltern blieb erfolglos, obwohl die Besetzung des Flugkäfigs und die Witterungsbedingungen gemäß früheren Erfahrungen erfolgversprechend waren. Kopulationsversuche der Männchen wurden nicht beobachtet, und nach einigen Tagen begannen die Weibchen, in geringer Zahl unbefruchtete Eier abzulegen (teils auf *Rumex acetosa*, einzeln auch auf *Fallopia aubertii*). Scheinbar waren die Ovariolen der Weibchen normal entwickelt, worauf auch ihre prallen Abdomina hindeuteten. Zwar sind erfolglose Verpaarungsversuche bei Lycaenidenzuchten keine Seltenheit, doch kann nicht völlig ausgeschlossen werden, daß hier ein nachteiliger Effekt der unnatürlichen Futterpflanze auf Hormonhaushalt oder Fertilität beteiligt war. Auch das zuungunsten der Weibchen verschobene Geschlechterverhältnis sowie die Häufung von Häutungsfehlern und die erhöhte Mortalität von Raupen während des letzten Reifefraßes könnten darauf hindeuten, daß die Fütterung mit *F. aubertii* zu Störungen der hormonalen Entwicklungskontrolle bei *L. tityrus* führt, wobei möglicherweise die Weibchen stärker beeinträchtigt sind. Bei der *Fallopia*-Zucht 1989 wurde allerdings nur ein leichter (und nicht signifikanter) Männchenüberschuß beobachtet.

In jedem Fall ist die verringerte Imaginalgröße ein Indiz für fütterungsbedingte Fitneßkosten: Bei vielen Lepidopteren ist die potentielle Fekundität der Weibchen streng mit der Größe der Imagines korreliert, so daß größere Weibchen mehr Eier legen könne (Beispiele für Lycaeniden: M. A. ELGAR & N. E. PIERCE, 1988, in: T. H. CLUTTON-BROCK [Hrsg.], Reproductive success: Studies of selection and adaptation in contrasting breeding systems, Univ. Chicago Press; C. J. HILL & N. E. PIERCE, 1989, Oecologia **81**: 249–257; H. BANNO, 1990, Ecol. Entomol. **15**: 111–113). Auch für die Männchen könnte die Körpergröße ein entscheidender Selektionsfaktor sein (Ausgang aggressiver Interaktionen, Lebensdauer, Thermoregulation, vgl. ELGAR & PIERCE 1988).

Als Fazit bleibt festzuhalten, daß *Fallopia aubertii* von Feuerfaltern wie *Lycaena tityrus* und *L. phlaeas* zwar ohne Zögern als Futter akzeptiert und gut vertragen wird und damit dem Züchter auch eine brauchbare Alternative bei problematischer Futterbeschaffung bietet. Offenbar ist diese Pflanze von der chemischen Zusammensetzung und der Textur ihrer Blätter den natürlichen Wirtspflanzen (*Rumex*-Arten) hinreichend ähnlich, um spontanen Fraß auszulösen (auch für den Menschen schmecken *Fallopia*-Blätter ganz ähnlich wie Sauerampfer). Allerdings beeinträchtigt dieses Ersatzfutter die Imaginalgröße als wichtigen Fitneßparameter sowie möglicherweise auch die hormonale Steuerung der Larvalentwicklung, und der Nachweis der Fertilität der so gezogenen Tiere steht noch aus. Da auch die Eiablage, selbst unter beengten Zuchtbedingungen, auf *F. aubertii* nur sehr zögernd erfolgt, ist es unwahrscheinlich, daß diese Pflanze im Freiland – trotz ihrer neuerdings massiven Verfügbarkeit und prinzipiellen Befreßbarkeit – in das Wirtsspektrum europäischer *Lycaena*-Arten integriert wird.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

2.) *Reynoutria japonica* HOUTT. (Japanischer Staudenknöterich)

Dieses Knöterichgewächs steht den Ampfern, nach der Morphologie der Blüten und Blätter zu urteilen, systematisch noch deutlich ferner als *Fallopia aubertii*. Der sehr charakteristische Geruch von *Reynoutria japonica* weist auch auf ein abweichendes Profil sekundärer Inhaltsstoffe hin. Andererseits hatten frühere Versuche gezeigt, daß Raupen (L_3 und L_4) von *Lycaena phlaeas* die Blätter des Staudenknöterichs als Ersatzfutter akzeptieren (FIEDLER 1989). Nun wurde auch *L. tityrus* in diese Versuche einbezogen.

15 frisch geschlüpfte L_1 wurden auf junge Blätter von *R. japonica* gesetzt. Die Tiere nahmen das Futter nur zögernd an, und nach 9 Tagen lebten nur noch 8 Raupen (L_2). Nach weiteren 9 Tagen waren noch 6 Raupen (jetzt L_3) am Leben. Fünf Tage später hatte die erste Raupe das letzte Stadium (L_4) erreicht. Interessanterweise trug diese Raupe purpurfarbene Mittel- und Seitenstreifen, wie sie sonst bei *L. phlaeas* üblich, für *L. tityrus* aber ungewöhnlich sind. Zwei weitere Raupen zeigten später ebenfalls eine deutliche purpurne Zeichnung. Es ist denkbar, daß diese Häufung purpurner Pigmentierung mit der chemischen Zusammensetzung des Futters zusammenhängt, zumal von den Dutzenden von Geschwisterraupen (Futter *F. aubertii*) keine einzige eine Rotfärbung zeigte.

Insgesamt verlief die Larvalentwicklung auf *R. japonica* sehr schleppend. Nur 4 Tiere erreichten nach 28, 35, 39 und 40 Tagen das Puppenstadium. Die Dauer des Puppenstadiums war dagegen nicht beeinträchtigt, und nach jeweils 7–8 Tagen schlüpften 3 ♂♂ (Vfl 11–12,5 mm) und ein Weibchen (Vfl 12 mm). Mit den wenigen Tieren wurde keine Verpaarung versucht, so daß über ihre Fertilität nichts gesagt werden kann. Eine Raupe (L_4) ging nach 34 Tagen ein, und die letzte starb nach 66tägiger Larvalperiode – immer noch im dritten Stadium. Diese Raupe hatte zwischendurch tagelang keine Nahrung mehr aufgenommen und war in eine diapauseähnliche Starre verfallen, aus der sie nur noch für einige Tage bei geringer Nahrungsaufnahme erwachte.

Die stark verzögerte Entwicklung und die hohe Mortalität der Larven zeigen, daß *Reynoutria japonica* für *Lycaena tityrus* an der Grenze des ernährungsphysiologisch verwertbaren Pflanzenspektrums steht. Zwar "erkennen" die Raupen *R. japonica* noch als befreßbare Pflanze (vergleichbar *L. phlaeas* an *Polygonum*-Arten: FIEDLER 1989), wobei vermutlich charakteristische Sekundärstoffe der Familie Polygonaceae eine entscheidende Rolle spielen. Nähr- und Sekundärstoffgehalt sind aber so abweichend, daß eine normale Entwicklung auf *R. japonica* fast unmöglich wird. Diese Fütterungsversuche mit *L. tityrus* sind damit ein weiteres Beispiel dafür, daß die Erkennung wie auch die physiologische Verwertbarkeit von potentiellen Raupenfutterpflanzen eng mit der chemischen Ähnlichkeit (und somit oft mit der systematischen Verwandtschaft) dieser Pflanzen zusammenhängen. Für ein Urteil darüber, ob eine Pflanze tatsächlich als Raupenfutter geeignet ist, genügt allerdings die Beobachtung von Larvenfraß allein nicht. Erst ein genauer Vergleich der Mortalität, der Fitneßkosten und letzlich der Fertilität und Fekundität der auf verschiedenen Pflanzen gezüchteten Tiere ist hier entscheidend.

Dr. Konrad FIEDLER, Zoologisches Institut II, Röntgenring 10, D-8700 Würzburg